

DIALOG(R)File 352:DERWENT WPI
(c)1999 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

002061620

WPI Acc No: 78-74684A/197842

Real time optical recording using a laser beam - which forms pits in
reflecting metal layer on a substrate

Patent Assignee: RCA CORP (RADC)

Inventor: BELL A E

Number of Countries: 003 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
DE 2812868	A	19781012					197842 B
JP 53122403	A	19781025					197848
US 4233626	A	19801111					198048
JP 87055220	B	19871118					198749
DE 2812868	C	19881228					198901

Priority Applications (No Type Date): US 77782035 A 19770328; US 792725
A 19790111

Abstract (Basic): DE 2812868 A

Recording medium for recording data via a laser producing light of
a prescribed frequency (f). On a substrate (a) is a layer (b) with high
reflection at frequency (f), followed by a layer (c) with high
transmission at frequency (f), and then layer (d) with high reflection
at frequency (f).

The reflection of layer (b) is pref. greater than the reflection of
layer (d); and the substrate is pref. a disc of glass (a) coated with
metal (b,d), sepd. by a layer (c) contg. SiO₂. The laser beam pref.
forms pits (P) in layer (d); and the distances between the edges of
successive pits constitutes the stored data. Frequency (f) may be in
the UV visible-, or IR- region of the spectrum.

Data can be recorded in real time, and can be read out immediately
without any intermediate processing.

Title Terms: REAL; TIME; OPTICAL; RECORD; LASER; BEAM; FORM; PIT;
REFLECT; METAL; LAYER; SUBSTRATE

Derwent Class: G06; T03

International Patent Class (Additional): G01D-015/34; G11B-007/24;
H04N-005/76

File Segment: CPI; EPI

⑤

Int. Cl. 2:

G1. 3 7/24

⑬

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 28 12 868 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 12 868

⑫

Aktezeichen: P 28 12 868.9

⑭

Anmeldetag: 23. 3. 78

⑮

Offenlegungstag: 12. 10. 78

⑯

Unionspriorität:

⑰ ⑱ ⑲

23. 3. 77 V.St.v.Amerika 782035

⑤③

Bezeichnung:

Aufzeichnungsträger zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Information mittels optischer Strahlung

⑦①

Anmelder:

RCA Corp., New York, N.Y. (V.St.A.)

⑦④

Vertreter:

Bezold, D. von, Dr.; Schütz, P., Dipl.-Ing.; Heusler, W., Dipl.-Ing.;
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦⑦

Erfinder:

Bell, Alan Edward, East Windsor, N.J. (V.St.A.)

DOC

DE 28 12 868 A 1

③ 9. 73 609 841/745

PATENTANWÄLTE
ERN. DIETER V. HEZOLD
DIPL. ING. PETER SCHÜTZ
DIPL. ING. WOLFGANG HEUSLER
MARGARETHENSTRASSE 24
POSTFACH 86000
D-8000 MÜNCHEN 40

2812558

TELEFON 089/47680
476810
TELEX 342634
TELEGRAMM KONDEZ

RCA 70 927

US-Ser.No.782,035

Filed: March 28, 1977

RCA Corporation
New York, N.Y. (U.S.A.)

Aufzeichnungsträger zur Aufzeichnung und Wiedergabe
von Information mittels optischer Strahlung

Patentansprüche

1. Aufzeichnungsträger zur Aufzeichnung von Information mittels eines Lasers, der Licht vorgegebener Frequenz liefert, mit einem Substrat, auf dem sich eine Anzahl von Schichten befindet, die durch ge-
kennzeichnet, daß auf dem Substrat (13) der Reihe nach eine erste Schicht (15), die bei der vorgegebenen Frequenz ein hohes Reflexionsvermögen hat, eine zweite Schicht (17), die bei der vorgegebenen Frequenz ein hohes Transmissionsvermögen hat, und eine dritte Schicht (19), die bei der vorgegebenen Frequenz wiederum ein hohes Reflexionsvermögen hat, angeordnet sind.

809941/0745

POSTCHECK MÜNCHEN NR. 8016800 • KONTOKONTO HANDBANK MÜNCHEN (BLZ 700205) RTD. 8080357378

2. Aufzeichnungsträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der vorgegebenen Frequenz das Reflexionsvermögen der ersten Schicht (15) größer ist als das Reflexionsvermögen der dritten Schicht (19).

3. Aufzeichnungsträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat (13) die Form einer Scheibe hat und daß die erste Schicht (15) durch einen Metallüberzug auf einer Seite dieser Scheibe gebildet ist.

4. Aufzeichnungsträger nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schicht (17) mindestens zum Teil aus Siliciumdioxid besteht.

5. Aufzeichnungsträger nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Schicht (19) aus einem Metallüberzug besteht.

6. Aufzeichnungsträger nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat (13) aus Glas besteht.

7. Aufzeichnungsträger der mittels optischer Strahlung vorgegebener Frequenz abspielbar ist, mit einem Substrat, das eine die Strahlung reflektierende Oberfläche hat, auf der sich eine Schicht aus einem für die Strahlung transparenten Material befindet, dadurch gekennzeichnet, daß sich auf der transparenten Schicht (17) eine Schicht (19) aus einem die Strahlung reflektierenden Material befindet, in der eine Informationsspur gebildet ist; daß die Informationsspur eine Folge von beabstandeten Grübchen (P) und dazwischen liegenden Stegbereichen (U) enthält, wobei die Abstände zwischen aufeinanderfolgenden Grübchenköpfen die aufzunehmende Information darstellen; und daß die Dicke der Schicht aus dem transparenten Material in den von den Grübchen eingenommenen Bereichen einen solchen Wert hat, daß zwischen den Teilen eines Strahlungsstrahls der vorgegebenen Frequenz, die auf die Grübchen bzw. die dazwischenliegenden Stegbereiche fallen, eine Phasenverschiebung von etwa $(2k+1) \cdot \lambda$ radian auftritt,

wobei k Null oder eine natürliche Zahl ist.

8. Aufzeichnungsträger nach Anspruch 7, bei welchem das Substrat die Form einer Scheibe hat, dadurch gekennzeichnet, daß die die Strahlung reflektierende Oberfläche eine auf eine Seite der Scheibe niedergeschlagenen Metallschicht enthält.

9. Aufzeichnungsträger nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (17) aus dem für die Strahlung durchlässigen Material ein dielektrisches Material enthält und daß die die Strahlung reflektierende Schicht (19) durch einen Metallüberzug gebildet ist.

10. Aufzeichnungsträger nach Anspruch 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei der vorgegebenen Frequenz das Reflexionsvermögen der reflektierenden Oberfläche größer als das der reflektierenden Schicht ist.

11. Aufzeichnungsträger nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche Aluminium enthält und daß die reflektierende Schicht Rhodium enthält.

12. Aufzeichnungsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgegebene Frequenz einer Strahlung im ultravioletten, sichtbaren oder infraroten Spektralbereich entspricht.

PATENTANWÄLTE
DR. DIETER V. BEZOLD
DIPL. ING. PETER SCHÜTZ
DIPL. ING. WOLFGANG HEUSLER
MARIA-THERESIA-STRASSE 22
POSTFACH 800088
D-8000 MÜNCHEN 80

2812868

4

RCA 70927
US-Ser.No. 782,035
Filed: March 28, 1977
Dr.v.B/E

TELEFON 089/470906
470910
TELEX 022938
TELEGRAMM NUMMER

RCA Corporation
New York N.Y. (V.St.A.)

Aufzeichnungsträger zur Aufzeichnung und Wiedergabe
von Information mittels optischer Strahlung

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Aufzeichnungsträger gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, insbesondere einen Aufzeichnungsträger für die optische Aufzeichnung und Wiedergabe von Information.

Es ist z.B. aus der Veröffentlichung "Philips' Technical Review" 33, No. 7, Seiten 178 bis 180 bekannt, Videoinformation in einer Phasenstruktur aufzuzeichnen, d.h. in einem Aufzeichnungsträger, der die Phase eines einfallenden Strahlungsbündels beeinflusst. Eine solche Phasenstrukturaufzeichnung, die gewöhnlich die Form einer Scheibe nach Art einer Schallplatte hat, enthält eine Vielzahl von Grübchen, die in die Oberfläche der Scheibe eingedrückt sind und eine spiralförmige Spur bilden, in der die Information codiert ist. Der Abstand zwischen der Ebene von Stägbereichen neben den Grübchen und dem Boden der Grübchen ist so gewählt, daß die einfallende Strahlung eines Wiedergabebündels, die am Boden eines Grübchens reflektiert wird, eine optische Wegstrecke durchläuft, die etwa $(2n + 1)\lambda/2$

809841/0745

kürzer oder länger ist als die optische Wegstrecke, die von an einem Stegbereich reflektierter Strahlung durchlaufen wird; λ bedeutet dabei die Wellenlänge der Strahlung und n ist eine ganze Zahl. Auf Grund einer solchen Abstandsbesetzung hat die Phasenstruktur ein hohes Reflexionsvermögen, wenn ein/auf die spiralförmige Spur und die benachbarten Steg- oder Flächenbereiche fokussiert ist, auf einen Bereich zwischen den Grübchen fällt, während das Reflexionsvermögen niedrig ist, wenn das zum Abspielen verwendete Strahlungsbündel sowohl auf ein Grübchen als auch den umgebenden Stegbereich fällt, da dann wegen der genannten Phasenbeziehung eine auslöschende Interferenz zwischen den vom Boden des Grübchens und den vom benachbarten Stegbereich reflektierten Strahlungsanteilen eintritt. Beim Drehen der Platte wird auf diese Weise die Intensität der von der Spur reflektierten Strahlung durch das konstante Muster der Grübchen moduliert und die aufgezeichnete Information kann dann aus der reflektierten Strahlung gewonnen werden, z.B. durch einen geeigneten Photoaufnehmer, an den eine entsprechende Decodierschaltung angeschlossen ist.

* Strahlungsbündel, das

Durch die vorliegende Erfindung soll ein solcher Phasenstruktur-Aufzeichnungsträger angegeben werden, bei dem die Information unmittelbar also in "Echtzeit" aufgezeichnet werden kann und von dem die aufgezeichnete Information sofort ohne irgendwelche Zwischenverarbeitung oder Entwicklung wieder abgespielt werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch einen Aufzeichnungsträger der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Ein typischer Aufzeichnungsträger gemäß der Erfindung enthält ein Substrat mit einer Oberfläche, die zumindest bei der Frequenz der Strahlung quer des Lichts eines Wiedergabebündels reflektiert, einer auf der reflektierenden Oberfläche angeordneten Schicht aus einem Material, das bei dieser Frequenz transparent ist und einer mit der transparenten Schicht angeordneten Schicht, die bei der Frequenz der Strahlung des Wiedergabebündels reflektiert. Dadurch, daß die Dicke der transparenten oder

dielektrischen Schicht bezüglich der Frequenz der Strahlung des Wiedergabebündels so gewählt ist, daß sich in der Ebene der Oberfläche des Aufzeichnungsträgers eine Phasendifferenz von einer halben Wellenlänge (oder einem ungeraden Vielfachen hiervon) zwischen der von der Substratoberfläche (also der "unteren" reflektierenden Schicht) reflektierten Strahlung und der von der zweiten, "oberen" Schicht reflektierten Strahlung ergibt, läßt sich einfacher eine genaue Phasenauslöschung erreichen.

Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird für die obere reflektierende Schicht vorzugsweise ein Material verwendet, das bei der Frequenz eines Aufzeichnungsstrahlungsbündels ein hohes Absorptionsvermögen hat, so daß auch bei verhältnismäßig geringer Dicke der oberen reflektierenden Schicht der überwiegende Teil der auffallenden Aufzeichnungsstrahlung absorbiert wird. Die Wärme, die in der oberen reflektierenden Schicht durch das Aufzeichnungsbündel erzeugt wird, schmilzt im Effekt Teile der oberen reflektierenden Schicht aus, was zur Bildung des Grübchens führt. Die rasche Verteilung der Wärme in der dielektrischen Schicht und der unteren reflektierenden Schicht bewährleisten, daß diese Schichten durch die aufzeichnende Strahlung nicht beeinflußt werden.

Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ergibt sich durch den erwähnten dreischichtigen Aufbau des Aufzeichnungsträgers eine wünschenswerte verringerte Empfindlichkeit des Aufzeichnungsträgers gegen Fluktuationen der hohen Energie des Aufzeichnungsbündels. Dies hat seine Ursache darin, daß der Phasenauslöschungseffekt auf der Dicke der transparenten Schicht und dem Reflexionsvermögen der unteren reflektierenden Schicht beruht, die beide durch den Aufzeichnungsprozess nicht beeinflußt werden.

Gemäß wieder einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ermöglicht der dreischichtige Aufbau des vorliegenden Aufzeichnungsträgers die Verwendung verschiedener reflektierender Materialien für die obere und untere reflektierende Schicht. Das aus dem Vorhandensein der dielektrischen Schicht resultierende verringerte Reflexionsvermögen der unteren

reflektierenden Schicht läßt sich daher einfach dadurch kompensieren, daß man die untere reflektierende Schicht aus einem Werkstoff herstellt, der ein höheres Reflexionsvermögen hat als das Material, das für die obere reflektierende Verwendung verwendet wird. Der Unterschied im Reflexionsvermögen wird vorzugsweise so gewählt, daß er dem verringerten Reflexionsvermögen der unteren reflektierenden Schicht entspricht bzw. Rechnung trägt, so daß die auslöschende Interferenz verstärkt wird.

Bei einer ersten typischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine Oberfläche eines scheibenförmigen Glassubstrats hochpoliert und eben gemacht, dann mit einer ersten Schicht aus einem reflektierenden Material, z.B. Rhodium, beschichtet. Auf die reflektierende Schicht wird dann eine Schicht aus einem Material (z.B. einem dielektrischen Material, wie Siliciumdioxid) aufgebracht, das bei der Frequenz einer monochromatischen Strahlungs- oder Lichtquelle, die für die Aufzeichnung zur Verfügung steht (z.B. ein Argonlaser, der eine Ausgangsstrahlung mit einer Wellenlänge von 488 nm oder 4880 AE-Einheiten liefert) transparent ist. Schließlich wird eine zweite opake Schicht aus einem Material, das bei der Frequenz der Strahlung der Aufzeichnungslichtquelle reflektiert (z.B. Rhodium) auf die transparente Schicht aufgebracht.

Gemäß einer zweiten typischen Ausführungsform der Erfindung wird ein Aufzeichnungsträger oder Substrat mit einer ersten reflektierenden Schicht versehen, die aus einem Material, wie Aluminium, besteht, das ein höheres Reflexionsvermögen hat, als das für die Bildung der oberen reflektierenden Schicht verwendete Material (z.B. Rhodium). Im übrigen entspricht dieser Aufzeichnungsträger dem im vorstehenden beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel.

Bei der Aufzeichnung der Information wird ein unbespielter scheibenförmiger Aufzeichnungsträger, der gemäß der Erfindung ausgebildet ist, in einer Einrichtung zur optischen Signalaufzeichnung, wie sie z.B. in der DE-OS 27 12 013 beschrieben ist, mit konstanter Drehzahl in Rotation versetzt und ein Lichtbündel von einer Lichtquelle (z.B. einem Laser, der Licht einer Frequenz erzeugt, bei der die obere reflektierende Schicht absorbiert) wird auf die beschichtete Seite der Oberfläche der Scheibe fokussiert. Die Intensität

des Lichtbündels wird entsprechend der aufzuzeichnenden Information gesteuert. Typischerweise erfolgt die Steuerung entsprechend einer Trägerschwingung, deren Frequenz durch Videosignale, die Bilder darstellen, moduliert ist, wobei sich die Intensität des Lichtbündels zwischen einem hohen Wert, der für ein Schmelzen des absorptionsfähigen Materials ausreicht, und einem niedrigen Wert, der für das Schmelzen nicht genügt, mit einer Frequenz ändert, die von der Videosignalamplitude abhängt. Auf diese Weise wird in der beschichteten Oberfläche der Scheibe eine Informationsspur aus einer Folge von beanstandeten Grübchen gebildet, die/denjenigen Oberflächenbereichen auftreten, die dem Bündel ausgesetzt waren, während dieses seinen hohen Amplitudenwert hat und daher die obere reflektierende Schicht geschmolzen hatte. Die Länge und Abstände der Grübchen stellen dabei die aufgezeichnete Information dar. Zur Aufzeichnung einer kontinuierlichen Folge von Bildern kann eine spiralförmige Spur gebildet werden, indem man während der Aufzeichnung zwischen dem aufzeichnenden Bündel und der rotierenden Scheibe eine Relativbewegung in Radialrichtung mit konstanter Geschwindigkeit erzeugt. Alternativ kann man ohne eine solche Relativbewegung während der Aufzeichnung eine kreisförmige Informationsspur bilden, die z.B. zur Aufzeichnung von Einzelbildern nach Art von Diapositiven dienen kann.

Das Ergebnis des oben beschriebenen Aufzeichnungsprozesses ist eine Information einer Informationsaufzeichnung in einer Form, die ein leichtes Abspielen der aufgezeichneten Information durch ein optisches Wiedergabeverfahren ermöglicht. Die Informationsspur einer solchen Informationsaufzeichnung enthält erstens ungestörte Oberflächenbereiche und zweitens sich mit diesen abwechselnde Grübchen, die durch den Schmelzprozess gebildet wurden, so daß bei einer geeigneten Lichtbündelfrequenz eine Phasenverschiebung von etwa $(2k + 1)\pi$ radian zwischen den Teilen des Lichtbündels eingeführt wird, die auf die Grübchen bzw. die ungestörten Bereiche fallen, wobei k Null oder irgend eine ganze Zahl ist. Mit einer solchen Aufzeichnungsstruktur erhält man ein hohes Wiedergabekontrastverhältnis zwischen dem Reflexionsvermögen eines Bereiches, der etwa gleiche Grübchen- und umgebende erhöhte oder ungestörte Oberflächenbereiche enthält und dem Reflexionsvermögen der dazwischenliegenden ungestörten Be-

reiche ("Stagbereiche").

Das Wiedergabebündel hat eine konstante Intensität, die nicht ausreicht, die Schichten der Platte zu schmelzen, und eine Frequenz, bei der das Material der dielektrischen Schicht im wesentlichen transparent ist. Ein der aufgezeichneten Information entsprechendes abgespieltes Signal wird durch einen Photodetektor oder -aufnahme erzeugt, der so angeordnet ist, daß er von dem Licht oder der Strahlung getroffen wird, die von den nacheinander durch das fokussierte Wiedergabe- oder Abspielbündel wandernden Bereichen der Informationsspur getroffen wird.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt eines Teiles eines Aufzeichnungsträgers gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 einen Querschnitt eines Teiles eines Aufzeichnungsträgers der in Fig. 1 dargestellten Art mit einer Informationsspur;

Fig. 3 eine graphische Darstellung der Abhängigkeit des Reflexionsvermögens für die verschiedenen reflektierenden Schichten eines Aufzeichnungsträgers des in Fig. 1 und 2 dargestellten Typs in Abhängigkeit von der Dicke der dielektrischen Schicht, und

Fig. 4 eine graphische Darstellung der Abhängigkeit des Phasenwinkels des von den verschiedenen reflektierenden Schichten reflektierten Wiedergabelichtes in Abhängigkeit von der Dicke der dielektrischen Schicht für eine typische Ausführungsform eines Aufzeichnungsträgers der in Fig. 1 und 2 dargestellten Art.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt eines Teiles eines Ausführungsbeispiels eines unbespielten Aufzeichnungsträgers 11 gemäß der Erfindung, der sich für optische Aufzeichnungsschritte eignet. Der Aufzeichnungsträger

11 enthält ein Substrat 13, das typischerweise die Form einer Scheibe, z. B. ähnlich einer Schallplatte haben kann und eine Hauptfläche s hat, die durch geeignete Bearbeitung poliert und eben ist. Das Substrat 13 besteht vorzugsweise aus einem Material, wie Glas, mit dem sich eine solche Oberfläche leicht herstellen läßt.

Auf der Oberfläche s des Substrats 13 befindet sich eine dünne Schicht 15 aus einem Material, das zumindest in einem vorgegebenen Teil des Lichtspektrums reflektiert. Typischerweise besteht die reflektierende Schicht 15 aus einer 100 nm (1000 Å) dicken Schicht d_3 eines Metalles, wie z.B. Rhodium, das beispielsweise durch Aufdampfen auf der Oberfläche s niedergeschlagen worden ist.

Auf der reflektierenden Schicht 15 befindet sich eine Schicht 17 aus einem Material, das zumindest in dem erwähnten vorgegebenen Teil des Lichtspektrums für das Licht transparent ist. Die transparente Schicht 17 kann z.B. aus einem dielektrischen Material, wie Siliciumdioxid, bestehen, das auf die reflektierende Schicht 15 ebenfalls aufgedampft sein kann.

Auf der transparenten Schicht 17 befindet sich schließlich eine opake Schicht 19 aus einem reflektierenden Material, das zumindest in dem oben erwähnten vorgegebenen Bereich des Lichtspektrums außerdem absorbiert. Die obere reflektierende Schicht 19 besteht z.B. aus einer 30 nm (300 Å) dicken Schicht aus Rhodium, die auf die transparente Schicht 17 aufgedampft ist. Die Dicken der Schichten 19, 17 bzw. 15 sind mit d_1 , d_2 bzw. d_3 bezeichnet.

Auf einem Aufzeichnungsträger dieses Typs kann Information dadurch aufgezeichnet werden, daß ein Lichtbündel L einer Frequenz, die dem oben erwähnten vorgegebenen Teil des Spektrums liegt, längs einer Achse x , die senkrecht auf der Oberfläche s steht, auf die Schichtstruktur gerichtet und auf oder in die Nähe der Oberfläche der oberen reflektierenden Schicht 19 fokussiert wird. Wenn die Intensität des fokussierten Lichtbündels L genügend groß ist, wird das Material der oberen reflektierenden

Schicht 19 auf die Schmelztemperatur erhitzt, so daß es schmilzt und in der Oberfläche des Aufzeichnungsträgers ein Grübchen entsteht. Bei geeigneter Modulation der Intensität des Lichtbündels L entsprechend einem aufzuzeichnenden Signal wird, während aufeinanderfolgende Bereiche des Aufzeichnungsträgers 11 durch den Strahlengang des Lichtbündels laufen, eine Informationsspur gebildet, die beabstandete Grübchen in den Strahlung hoher Intensität ausgesetzten Bereichen der oberen reflektierenden Schicht enthält, welche durch ungestörte Bereiche der oberen reflektierenden Schicht getrennt sind, die nicht der Strahlung hoher Intensität des Bündels ausgesetzt wurden.

Fig. 2 zeigt einen Teil eines Aufzeichnungsträgers, wie man ihn erhält, wenn der unbespielte Aufzeichnungsträger 11 gemäß Fig. 1 in der oben beschriebenen, gesteuerten Weise einem Strahlungsbündel ausgesetzt wird. Wie der Querschnitt gemäß Fig. 2 zeigt, enthält die Informationsspur eine Folge beabstandeter Grübchen p_1, p_2, p_3, p_4 , die durch Bereiche u_1, u_2, u_3, u_4 getrennt sind, in denen die Oberfläche der oberen reflektierenden Schicht 19 ungestört ist. Die Tiefe jedes Grübchens ist in Fig. 2 beispielsweise gleich der Dicke der oberen reflektierenden Schicht 19 dargestellt, so daß die untere reflektierende Schicht 15 in den Bereichen der Grübchen durch die transparente Schicht 17 hindurch völlig frei liegt. Wie noch erläutert werden wird, ist eine solche Aufschmelztiefe wünschenswert, da sie ein maximales Kontrastverhältnis bei der Wiedergabe ergibt, sie ist jedoch für eine gute Wiedergabe nicht unbedingt erforderlich. Bei einer annehmbaren Alternative zu der dargestellten Ausführungsform der Informationsaufzeichnung kann also ein Restteil des absorptionsfähigen Materials (mit einer Dicke, die selbstverständlich kleiner als die ursprüngliche Schicht ist) die transparente Schicht 17 am Boden der Grübchen bedecken.

Wenn die Lichtfrequenz eines Wiedergabeblündels, das beispielsweise mit einem Laser erzeugt werden kann, in den vorgegebenen Spektralbereich fällt, bei dem die obere und untere Schicht 19 bzw. 15 reflektieren und gleich oder annähernd gleich der Frequenz ist, bei der durch die Grübchenbereiche der Anordnung 19 - 17 - 15 - 13 eine Phasenauslöschung bewirkt wird, erhält man ein hohes Wiedergabekontrastverhältnis, das ein Abspielen des Videosignals mit einem hohen Verhältnis von Signal zu Rauschen gewährleistet.

In Fig. 3 ist die Abhängigkeit des Reflexionsvermögens an der Oberfläche des Aufzeichnungsträgers gemäß Fig. 1 von der Dicke d_2 der dielektrischen Schicht für die verschiedenen reflektierenden Schichten einer typischen Ausführungsform der vorliegenden Aufzeichnungsträgers dargestellt. Die Kurve a stellt das Reflexionsvermögen der oberen Schicht 19 eines Aufzeichnungsträgers gemäß Fig. 1 dar, die aus einer 30 nm (300 Å) dicken Rhodiumschicht besteht. Die Kurven b und c stellen das Reflexionsvermögen einer unteren Schicht 15 aus Rhodium (100 nm bzw. 1000 Å dick) bzw. Aluminium (20 nm bzw. 200 Å dick) durch eine 30 nm bzw. 300 Å dicke Luftschicht und die dielektrische Schicht hindurch dar.

In Fig. 4 ist die Abhängigkeit zwischen der Dicke der dielektrischen Schicht und dem Phasenwinkel an der Oberfläche des Aufzeichnungsträgers gemäß Fig. 1 für den Fall eines Wiedergabebündels mit einer Wellenlänge von 488 nm (4880 Å) dargestellt, der sich bei der Reflexion an den verschiedenen reflektierenden Schichten des Aufzeichnungsträgers ergibt. Die Kurve a' stellt den Phasenwinkel des von der oberen reflektierenden Schicht 19 des Aufzeichnungsträgers gemäß Fig. 1 reflektierten Lichtes dar. Da die obere Schicht 19 sich auf der dielektrischen Schicht 17 befindet, ist der Phasenwinkel des von dieser Schicht reflektierten Lichtes unabhängig von den Änderungen der Dicke der dielektrischen Schicht 17. Die Kurven b' bzw. c' geben den Phasenwinkel des Lichtes an, das von der aus Rhodium bzw. Aluminium bestehenden unteren reflektierenden Schicht reflektiert wurde und die dielektrische Schicht sowie eine 30 nm (300 Å) dicke Luftschicht durchlaufen hat.

Aus Fig. 4 ist ersichtlich, daß eine Phasendifferenz von 180° zwischen den Kurven a' und b' auftritt, wenn die dielektrische Schicht eine Dicke von 57 nm (570 Å) hat. In entsprechender Weise ergibt sich eine Schichtdicke von 61,5 nm (615 Å) für eine Phasendifferenz von 180° zwischen den Kurven a' und c'.

Für einen Aufzeichnungsträger gemäß der Erfindung, der mit einer Rhodium-Siliciumdioxid-Rhodium-Struktur mit den oben erwähnten Parametern aufgebaut ist (d.h. bei dem die Dicke der oberen Schicht 30 nm (300 Å), die Dicke der dielektrischen Schicht 57 nm (570 Å), die Dicke der unteren Schicht 100 nm (1000 Å) und die Wellenlänge des Lichtes des Wiedergabebündels 488 nm (4880 Å) beträgt), läßt sich das Reflexionsvermögen R des durch das Lichtbündel getroffenen Oberflächenbereiches, der etwa zu gleichen Teilen Grübchenfläche und ungestörte Umgebung (Stegbereich) enthält, mit Hilfe der folgenden Gleichung errechnen:

$$R = (\sqrt{R_1} - \sqrt{R_2})^2$$

wobei R_1 das Reflexionsvermögen des ungestörten Oberflächenbereiches und R_2 das Reflexionsvermögen der unteren Schicht ist. Für $R_1 = 0,74$ und $R_2 = 0,61$ (gemäß Fig. 3) ergibt sich dann also ein Reflexionsvermögen von 0,01 und das Kontrastverhältnis für eine Aufzeichnung auf dem Aufzeichnungsträger mit der Rhodium-Siliciumdioxid-Rhodium-Struktur ist dann etwa 74:1.

Noch bessere Ergebnisse erhält man mit einer Rhodium-Siliciumdioxid-Aluminium-Struktur mit den oben erwähnten Parametern (Dicke der oberen Schicht 30 nm (300 Å), Dicke der dielektrischen Schicht 61,5 nm (615 Å), Dicke der unteren Schicht 20 nm (200 Å) und Wellenlänge des Wiedergabebündels 488 nm (4880 Å)). Aus der obigen Gleichung ergibt sich mit $R_1 = 0,74$ und $R_2 = 0,725$ (aus Fig. 3) ein Reflexionsvermögen $R = 8 \times 10^{-5}$, das um den Faktor 100 kleiner ist als das Reflexionsvermögen der Schichtstruktur mit der unteren Schicht aus Rhodium.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die beispielsweise beschriebenen Ausführungsformen gemäß Fig. 1 und 2 beschränkt. Beispielsweise kann das Substrat selbst aus einem Material hohen Reflexionsvermögens bestehen, so daß eine getrennte reflektierende Schicht für die Bildung einer reflektierenden Oberfläche unterhalb der transparenten Schicht nicht benötigt wird. Da die reflektierende Schicht oder Schichten kein breit-

bandiges Reflexionsvermögen zu haben brauchen, kann anstelle einer Metallschicht ein mehrschichtiger oder gegebenenfalls auch nur einschichtiger dielektrischer Reflektor verwendet werden. Die Information kann auf dem beschriebenen Aufzeichnungsträger selbstverständlich auch unter Verwendung von anderen optischen Aufzeichnungsformen und -arten aufgezeichnet werden, z.B. als gepulste holographische Aufzeichnung.

- 15 -
2812868

Nummer: 23 12 268
Int. Cl. 2: G 11 B 7/24
Anmeldetag: 23. März 1978
Offenlegungstag: 12. Oktober 1978

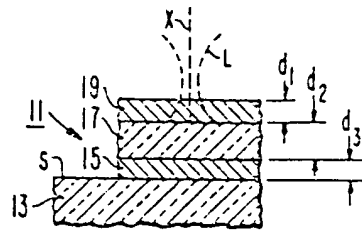


Fig. 1.

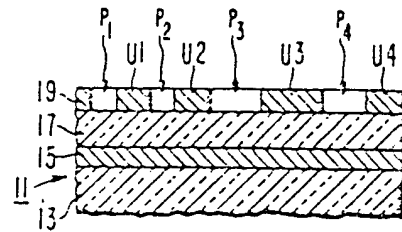


Fig. 2.

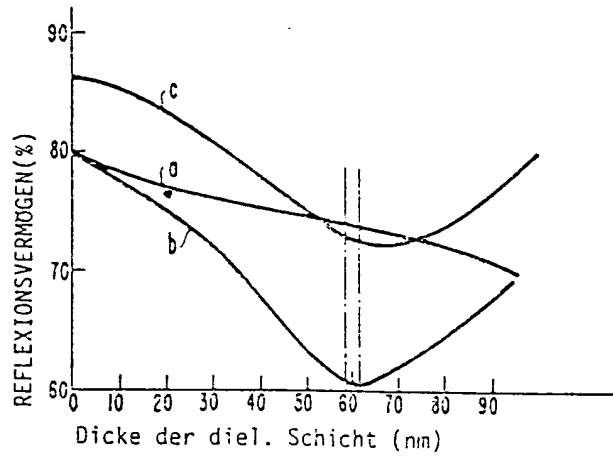


Fig. 3.

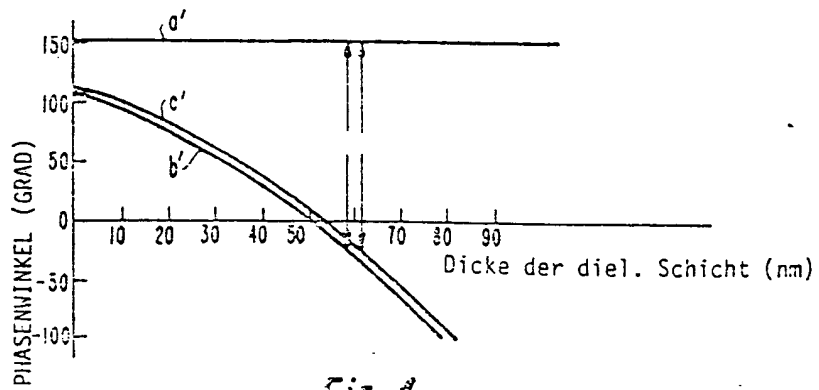


Fig. 4.

809841/0745